

51

Int. Cl. 2:

H 01 L 33/00

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 2633191 A1

11

Offenlegungsschrift 26 33 191

21

Aktenzeichen: P 26 33 191.9-33

22

Anmeldetag: 23. 7. 76

43

Offenlegungstag: 26. 1. 78

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Lumineszenzstrahlung erzeugendes Bauelement mit großer Strahlungsausbeute

71

Anmelder: Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München

72

Erfinder: Krause, Gerhard, 8200 Rosenheim

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 2633191 A1

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Lumineszenzstrahlung erzeugendes Bauelement mit großer Strahlungsausbeute, bei dem der die Lumineszenzstrahlung abgebende Körper mit Kunststoff, insbesondere aus Epoxydharz, oder mit anderem transparenten Material, insbesondere Glas, belegt ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zur Erhöhung der Brechzahl dem Kunststoff (5) beziehungsweise anderem transparenten Material kleine Partikel (6) mit großer Brechzahl beigefügt sind.
2. Bauelement nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Partikel (6) aus TiO_2 bestehen.
3. Bauelement nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Partikel (6) aus GaP bestehen.
4. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Partikel (6) einen Durchmesser aufweisen, der kleiner als $3 \cdot 10^{-8}$ m ist.
5. Bauelement nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Durchmesser kleiner als $1 \cdot 10^{-8}$ m ist.

709884/0465

Lumineszenzstrahlung erzeugendes Bauelement mit großer Strahlungsausbeute

Die Erfindung betrifft ein Lumineszenzstrahlung erzeugendes Bauelement mit großer Strahlungsausbeute, bei dem der die Lumineszenzstrahlung abgebende Körper mit Kunststoff, insbesondere aus Epoxydharz, oder mit anderem transparenten Material, insbesondere Glas, belegt ist.

Wegen der großen Brechzahl der für Lumineszenzdiolen verwendeten Halbleitermaterialien kann nur die unter einem kleinen Winkel (ca. $\pm 17^\circ$) zur Normalen auf die Halbleiteroberfläche auftreffende Strahlung den Halbleiterkörper verlassen. Durch Abdecken des Halbleiterkörpers mit einem Kunststoff kann dieser Winkel auf ca. $\pm 25^\circ$ vergrößert werden. Damit wird aber noch immer keine große Strahlungsausbeute erzielt. Wünschenswert wären vielmehr Kunststoffe mit einer Brechzahl, die wesentlich größer als 1,5 ist. Derartige Kunststoffe sind aber bisher noch nicht bekannt.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Lumineszenzstrahlung erzeugendes Bauelement der obengenannten Art anzugeben, das eine wesentlich erhöhte Strahlungsausbeute aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zur Erhöhung der Brechzahl dem Kunststoff beziehungsweise anderem transparenten Material kleine Partikel mit großer Brechzahl beigelegt sind.

Vorzugsweise bestehen die Partikel aus TiO_2 oder GaP. **2633191**

In einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Partikel einen Durchmesser aufweisen, der kleiner als $3 \cdot 10^{-8}$ m, insbesondere kleiner als $1 \cdot 10^{-8}$ m, ist. Dadurch wird erreicht, daß die vom Halbleiterkörper abgegebene Strahlung nicht durch Mehrfachstreuung und Absorption zu stark gedämpft wird.

Mit Partikel mit großer Brechzahl gefüllte Kunststoffe sind als Abdeckmittel für Lumineszenzdioden besonders vorteilhaft. Es ist jedoch auch möglich, andere gefüllte transparente Materialien, wie zum Beispiel Gläser, zu verwenden.

Die erfindungsgemäße Belegung von Lumineszenzstrahlung abgebenden Körpern ist nicht nur bei Lumineszenzdioden möglich, sondern kann auch bei Bauelementen verwendet werden, die mit Fotolumineszenz oder Kathodenlumineszenz arbeiten.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung an Hand der Zeichnung näher erläutert:

In der Figur ist in einem n-leitenden Halbleiterkörper 1 eine p-leitende Zone 2 vorgesehen. Die am pn-Übergang 3 zwischen dem Halbleiterkörper 1 und der Zone 2 erzeugte Strahlung wird über die Oberfläche 4 des Halbleiterkörpers 1 beziehungsweise der Zone 2 abgegeben. Zur Erhöhung der Strahlungsausbeute ist auf der Oberfläche 4 eine vergrößert dargestellte Kunststoffschicht 5 aus Epoxydharz vorgesehen, der Partikel 6 mit einem Durchmesser kleiner als $1 \cdot 10^{-8}$ m beigelegt sind. Die Partikel 6 bestehen aus GaP und/oder TiO_2 . Die Oberfläche 7 der Kunststoffschicht 5 ist gekrümmt oder mit kleinen Pyramiden, Kegeln oder ähnlichen geometrischen Formen (auch unregelmäßig) versehen.

5 Patentansprüche

1 Figur

-4-

Leerseite

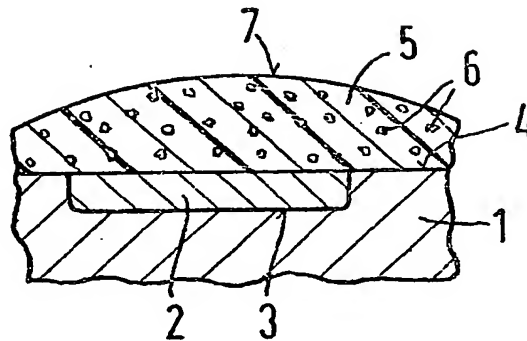
VPA

76 P 1091 BRD

Nummer: 26 33 191
Int. Cl.²: H 01 L 33/09
Anmeldetag: 23. Juli 1976
Offenlegungstag: 26. Januar 1978

- 5 -

2633191



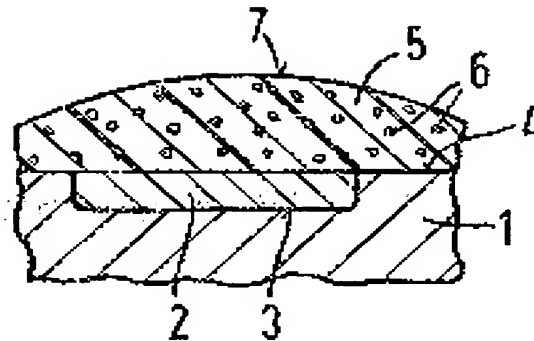
709884/0465

Siemens AG

Nummer: 26 33 191
Int. Cl. 2: H 01 L 33/00
Anmeldetag: 23. Juli 1976
Offenlegungstag: 26. Januar 1978

- 5 -

2633191



709884/0465

Siemens AG

THIS PAGE BLANK (USPTO)